

СЕКЦИЯ 5. СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ПОСЛЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО И ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

СВОЙСТВА МЕДНОЙ КАТАНКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА

Иванова М.А., Степанов С.И., Карабаналов М.С.

*Проф., д.т.н. Логинов Ю.Н., к.т.н. Спиридонов Д.В. *,
проф., к.т.н. Демаков С.Л., доц., к.т.н. Илларионов А.Г.*

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*ПАО «Артемковский завод по обработке цветных металлов»
(Донецкая область)

j.n.loginov@urfu.ru, *sdv@azocm.ua

Выполнено сравнение относительного удлинения медной катанки при трех вариантах ее производства. Сделан вывод о том, что повышение химической чистоты материала не приводит к повышению его пластических свойств.

В настоящее время катанка из электротехнической меди производится по различным технологическим схемам [1-3]. Представляет интерес сравнение свойств продукта, получаемого по разным технологиям. Для сравнительной оценки пластичности образцов рафинированной меди применяли стандартные испытания на растяжение по ГОСТ1497-84.

Часть испытаний медной катанки проводили на ПАО «Артемковский завод по обработке цветных металлов» (Донецкая область), а часть – на кафедре термообработки и физики металлов УрФУ (г. Екатеринбург, Россия). В первом случае использовали катанку, произведенную в условиях работы украинского предприятия, во втором случае – катанку производства ЗАО СП «Катур-Инвест» (УГМК, г. Верхняя Пышма Свердловской области).

Испытания проводили на образцах медной катанки диаметром 8 мм, изготовленных из меди огневого (марки CuFRTP) и электролитического рафинирования (марки М1) на непрерывном 9-клетьевом стане «Морган» из заготовки площадью 2100 мм². Выбор катанки как объекта сравнения определялся тем, что на современном непрерывном стане гораздо проще реализовать стабильные и постоянные во времени условия прокатки, необходимые для исключения влияния других факторов. Результаты исследований относительного удлинения в виде сравнительных гистограмм представлены на рис.1. Установлено, что для катанки из меди огневого рафинирования относительное удлинение на 2,5 % меньше, чем для меди

электролитического рафинирования [4].

Более чистая по химическому составу катодная медь марки М00к выпускается ОАО «Уралэлектромедь» и поставляется ЗАО СП «Катур-Инвест», где переплавляется, в ее состав вводится кислород, марка меди становится М001, а из расплава методом «Contirod» производится катанка 8 мм[5], т.е. тех же размеров, что и в первом случае.

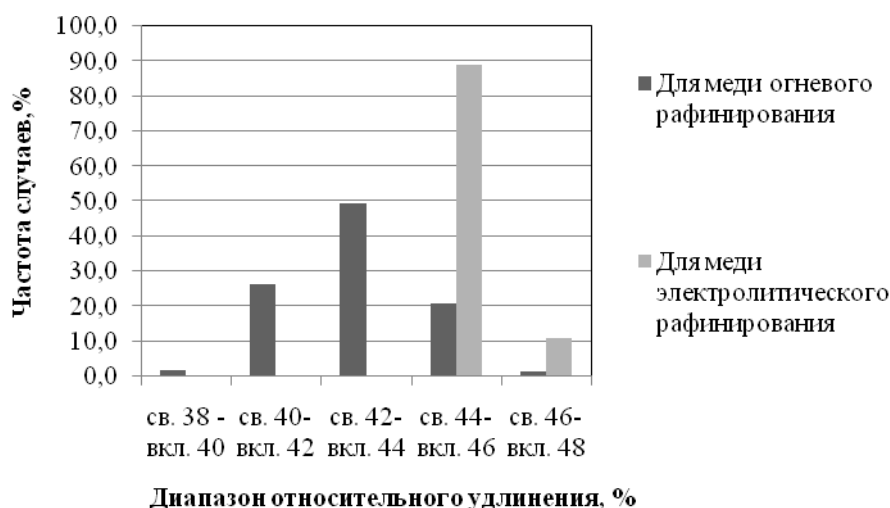


Рисунок 1 – Частотные диаграммы распределения значений относительного удлинения катанки Ø8мм, полученные в условиях ПАО АЗОЦМ

Полученная в результате статистической обработки частотная диаграмма относительного удлинения приведена на рис. 2.

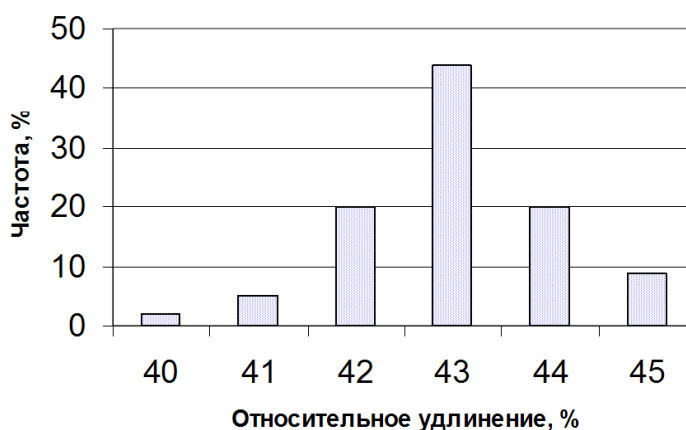


Рисунок 2 – Частотная диаграмма относительного удлинения катанки из меди М001

Сравнение диаграмм показывает, что частотные пики при относительном удлинении 43 % совпадают для катанки из меди огневого

рафинирования и меди марки М001. При этом более загрязненная по примесям медь марки М1 показывает лучшие пластические свойства (частотный пик приходится на относительное удлинение 45 %).

Таким образом, существующее и часто высказываемое мнение о том, что более чистый по химическому составу металл должен иметь и более высокие пластические свойства здесь не оправдывается. Скорее всего, часть имеющихся примесей нивелируют вредное влияние других примесей, негативно влияющих на пластические свойства. Рафинирование металла помогает решить проблему повышения главного потребительского свойства меди – электропроводности, но при этом пластичность, по крайней мере, не повышается. Дополнительное влияние на формирование пластических свойств может оказывать различное структурное состояние медной катанки [6, 7].

Работа выполнена в рамках госзадания 2014/236 Минобрнауки РФ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Логинов, Ю.Н. Анализ сортовой прокатки кислородосодержащей меди с учетом немонотонности характеристик упрочнения / Ю.Н. Логинов, А.Ю. Зуев, Ю.В. Инатович // Цветные металлы. – 2012. – № 7. – С. 77-81.
2. Боков, Н.Ф. Организация выпуска в ОАО «Каменск-Уральский завод по обработке цветных металлов» нестандартных профилей из электротехнической меди / Н.Ф. Боков, Е.В. Кузьмина, Ю.Н. Логинов, Л.М. Железняк, А.С. Михалева // Производство проката. – 2010. – № 8. – С. 29-32.
3. Логинов, Ю.Н. Проблемы применения медной катанки в кабельной промышленности / Ю.Н. Логинов, Л.А. Мальцева, Л.М. Вырлина, Т.П. Копылова // Кабели и провода. – 2001. – № 2. – С. 14-16.
4. Спиридонов, Д.В. Исследование меди огневого рафинирования как нового конструкционного материала для изготовления теплопроводящих стенок кристаллизаторов МНЛЗ / Д.В. Спиридонов, А.Н. Смирнов // Современные металлические материалы и технологии (СММТ'2013). СПб: СПбПУ. – 2013. – 6с.
5. Инатович, Ю.В. Адаптация алгоритма расчета формоизменения металла при прокатке медной катанки / Ю.В. Инатович, Ю.Н. Логинов, А.Ю. Постыляков // Производство проката. – 2014. – № 5. – С. 16-21.
6. Логинов, Ю.Н. Возникновение пористых структур в кислородсодержащей меди при деформационном воздействии / Ю.Н. Логинов, С.Л. Демаков, А.Г. Илларионов, М.А. Иванова, М.С. Карабаналов // Физическая мезомеханика. – 2013. – Т. 16. – № 6. – С. 99-102.
7. Логинов, Ю.Н. Структурное состояние медной катанки, полученной при непрерывном процессе литья-прокатки / Ю.Н. Логинов, С.Л. Демаков, А.Г. Илларионов, М.А. Иванова, В.А. Романов // Цветные металлы. – 2013. – № 8 (848). – С. 87-92.